

## PENGGUNAAN PROGRESSIVE DIES UNTUK MENGURANGI KETINGGIAN BURR PADA PEMBUATAN CONNECTION PLATE HEATER

Silvester Lam<sup>1</sup>, Sobron Lubis<sup>2</sup>, Rosehan<sup>3</sup>

Universitas Tarumanagara, Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: silvester.515190025@stu.untar.ac.id<sup>1</sup>, sobronl@ft.untar.ac.id<sup>2</sup>,  
rosehan@ft.untar.ac.id<sup>3</sup>

### Abstrak

*Dies* merupakan sebuah alat tekan yang berfungsi untuk memotong atau membentuk plat logam yang berbentuk lembaran (*sheet metal*) menjadi bentuk yang diinginkan. *Dies* umumnya terdiri dari beberapa jenis seperti *conventional dies*, *inverted dies*, *compound dies*, dan *progressive dies*. Salah satu komponen yang dapat dibuat menggunakan *dies* adalah *connection plate heater*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil produksi *connection plate heater* dengan ketinggian *burr* yang minim. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian pada *compound dies* yang biasanya dipakai untuk memproduksi *connection plate heater*, dari 10 spesimen didapatkan rata-rata ketinggian *burr* pada proses *piercing* 0,628 mm dan pada proses *blanking* 0,239 mm, sehingga rata-rata *burr* dari 10 spesimen *connection plate heater* menggunakan *compound dies* adalah 0,434 mm. Karena hasil *burr* dari *compound dies* cukup tinggi, selanjutnya dilakukan perancangan ulang *dies* untuk memproduksi *connection plate heater*. Jenis *dies* yang dipilih adalah *progressive dies* dengan pertimbangan proses produksi nantinya dapat dilakukan dengan menggunakan *autofeeder*. Dari hasil rancangan *progressive dies* ini, kemudian dilakukan pengujian dan diambil 10 spesimen didapatkan rata-rata ketinggian *burr* pada proses *piercing* 0,123 mm dan pada proses *blanking* 0,108 mm, sehingga rata-rata *burr* dari 10 spesimen *connection plate heater* menggunakan *progressive dies* adalah 0,116 mm.

**Kata Kunci:** *Dies, Compound Dies, Progressive Dies*

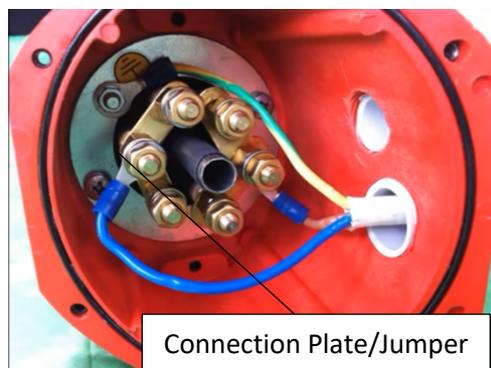
### Abstract

*Dies* is a press tool that serves to cut or form a sheet metal plate (*Sheet Metal*) into the desired shape. *Dies* generally consist of several types such as *conventional dies*, *inverted dies*, *compound dies*, and *progressive dies*. One of the components that can be made using *dies* is a *connection plate heater*. This research aims to obtain the *connection plate heaters* with minimal *burr heights*. This research was conducted by testing *compound dies* which are usually used to produce *connection plate heaters*, from 10 specimens the average *burr height* in the *piercing* process was 0.628 mm and in the *blanking* process 0.239 mm, so that the average *burr* using *compound dies* was 0.434 mm. Because the *burr* of the *compound dies* is quite high, then the *dies* are redesigned to produce *connection plate heaters*. The type of *dies* selected is *progressive dies* with the consideration that the production process can later be carried out using an *auto feeder*. From the results of this *progressive dies* design 10 specimens were taken, the average *burr height* was 0.123 mm in the *piercing* process and 0.108 mm in the *blanking* process, so that the average *burr* using *progressive dies* was 0.116 mm.

**Keywords:** *Dies, Compound Dies, Progressive Dies*

## Pendahuluan

Dalam industri manufaktur, pastinya setiap hari dituntut untuk meningkatkan kualitas dan juga efisiensi dalam proses produksinya (Indrayani, 2021). Alat *punching tool* atau yang biasa juga kita kenal sebagai *dies* merupakan salah satu cara yang cocok untuk memproduksi produk yang berbahan *sheet metal* dengan jumlah produksi yang banyak dan dengan bentuk yang sama (Haryanti, 2017). *Dies* sendiri terdiri dari beberapa jenis seperti *compound dies*, *progressive dies*, *combination dies*, *transfer dies*, dan lainnya (Saktiawati, 2021). Penggunaan *dies* sendiri ditentukan sesuai dengan kebutuhan dari produk yang ingin dibuat (Sutisna, 2021). Salah satu contoh produk yang dapat dibuat dengan menggunakan *dies* adalah *connection plate heater (jumper)* (Vinanja, 2023). *Jumper* merupakan salah satu komponen *heater* yang berfungsi sebagai penghubung arus listrik atau dapat dikatakan untuk menyederhanakan jalur rangkaian listrik (Arief Rahman P & Abdul Khabir, 2021).



**Gambar 1. Connection Plate Heater**

Sumber: Google 2022

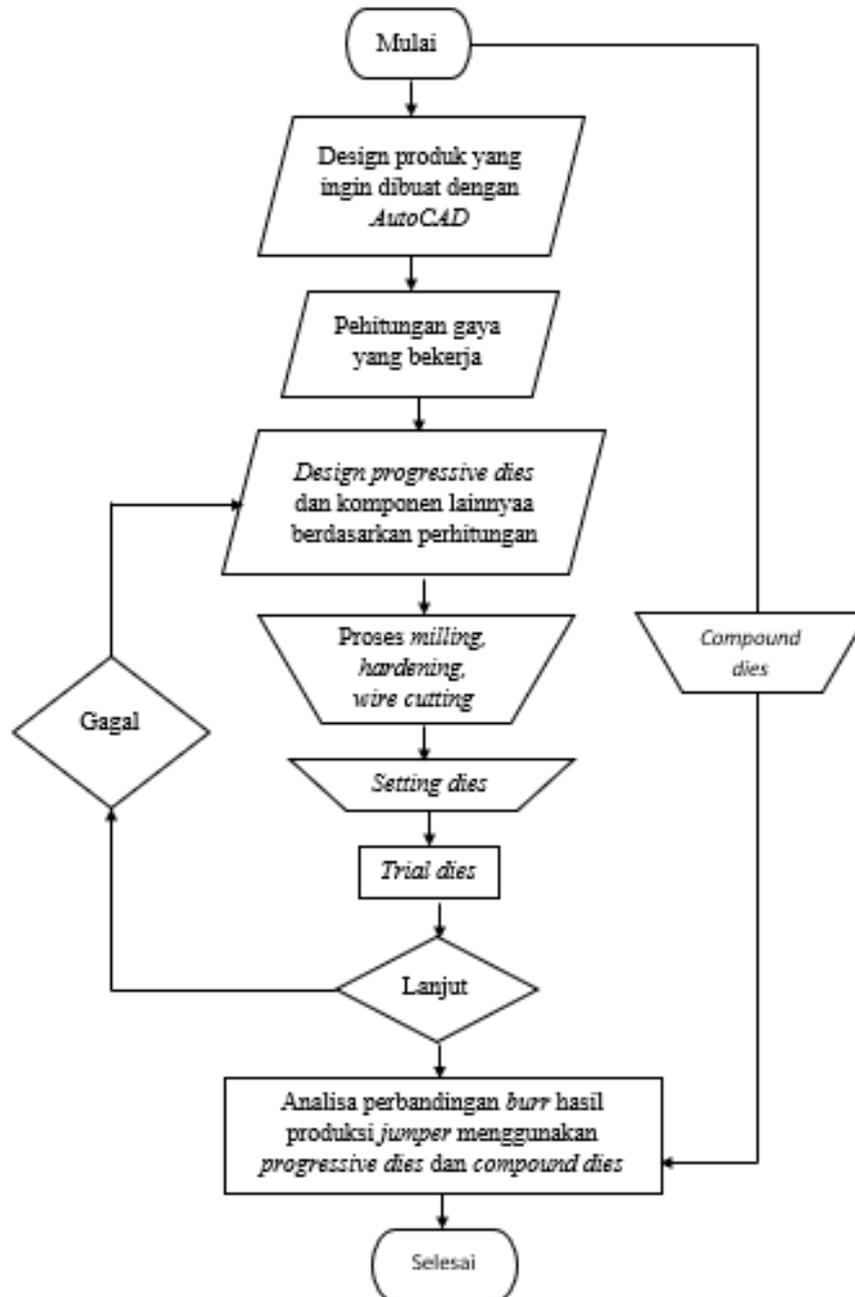
Dalam proses produksi *connection plate heater* di salah satu PT di daerah Tangerang, diproduksi dengan menggunakan *compound dies*. Hasil produksi *connection plate heater* dengan menggunakan *compound dies* masih kurang maksimal hal ini dapat dilihat karena tingginya bari (*burr*) dari hasil pemotongan dengan menggunakan *compound dies*. *Burr* sendiri merupakan salah satu indikasi bagus atau tidaknya produk yang berasal dari *dies* (Uwamaretatyalovi, 2011). Bari pada produk dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti *clearance*, ketebalan material, dan juga material *dies* (Agustin et al., 2024).

Untuk meminimalisir ketinggian *burr* produk dari proses produksi *connection plate heater*, maka dilakukanlah perancangan ulang *dies* untuk memproduksi *connection plate heater*. Jenis *dies* yang dipilih adalah *progressive dies* dengan pertimbangan proses produksi *connection plate heater* nantinya dapat dilakukan dengan menggunakan *auto feeder*, sehingga tidak memerlukan operator untuk melakukan *punching* manual. Dari hasil rancangan *progressive dies*, selanjutnya dilakukan perbandingan dengan mengambil 10 spesimen *connection plate heater* dengan menggunakan *compound dies* dan *progressive dies* (Marsudi, 2023). Kemudian dari hasil penelitian ini, akan dianalisa penyebab ketinggian *burr* pada *connection plate heater*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang terdapat dalam proses produksi *connection plate heater* adalah ketinggian *burr* pada *connection plate heater*. Karena permasalahan tersebut maka dibuatlah rancangan ulang *dies* untuk memproduksi *connection plate heater*. Jenis rancangan *dies* yang dipilih

adalah *progressive dies*, dengan pertimbangan nantinya proses produksi dapat dilakukan dengan menggunakan *autofeeder* sehingga juga dapat meningkatkan proses produksi *connection plate heater*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil produksi *connection plate heater* dengan ketinggian burr yang minim.

### Metode Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Sumber: Penulis, 2022

Metode penelitian ini dilakukan dengan melakukan perancangan kembali *dies* untuk memproduksi *connection plate heater* yang selanjutnya akan dibandingkan ketinggian burr dari produksi menggunakan *dies* lama dengan rancangan *dies* yang baru. Pada penelitian ini jenis *dies* yang digunakan pada rancangan baru adalah

*progressive dies* dengan pertimbangan proses produksi *connection plate heater*, nantinya dapat dilakukan secara otomatis menggunakan *auto feeder* sehingga tidak memerlukan operator lagi dalam proses *punching*-nya.

Penelitian ini dimulai dengan menggambar *layout* produk pada *AutoCAD*, lalu menghitung gaya-gaya yang berkerja pada *layout dies* yang sudah dibuat agar sesuai dengan kapasitas mesin *punch* yang sudah ada. Setelah perhitungan selesai, lanjut ke proses *design progressive dies* menggunakan *AutoCAD* serta penentuan material dan ketebalan material tiap komponen sesuai *stroke* dari mesin *punch*. Selanjutnya masuk ke tahap *machining milling, hardening, dan wire cutting*. Setelah semua komponen selesai dibuat, lalu *dies* di *assembly* dan di *setting* pada mesin *punch* untuk dilakukan *trial*. Pada tahap *trial* ini nantinya akan dicoba apakah *dies* dapat bekerja dengan baik membentuk produk (*connection plate heater*) sesuai dengan *design* yang telah dibuat.

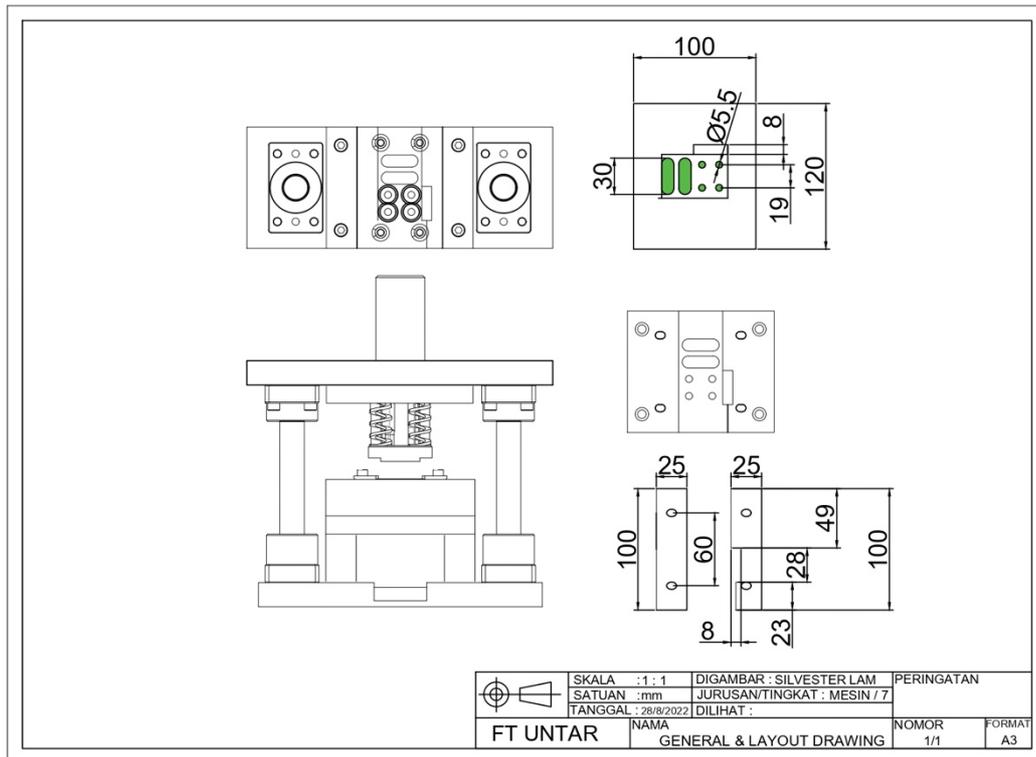
Setelah rancangan *dies* baru telah siap dipakai, selanjutnya akan dilakukan pengambilan data dengan cara mengambil 10 spesimen dari hasil produksi *dies* lama dan 10 spesimen dari hasil produksi rancangan *dies* baru. Setelah itu akan diukur ketinggian *burr* dari tiap spesimen menggunakan *digital caliper*.



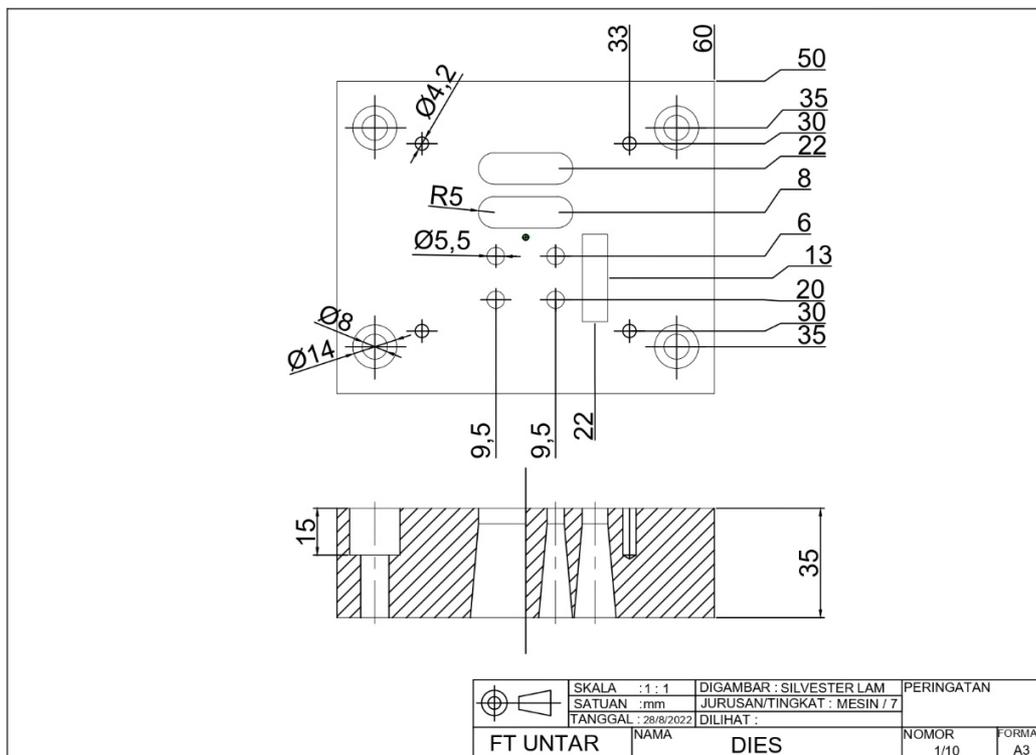
**Gambar 3. Pengukuran Ketinggian Burr**

Sumber: Penulis, 2022

Penggunaan Progressive Dies untuk Mengurangi Ketinggian Burr pada Pembuatan Connection Plate Heater

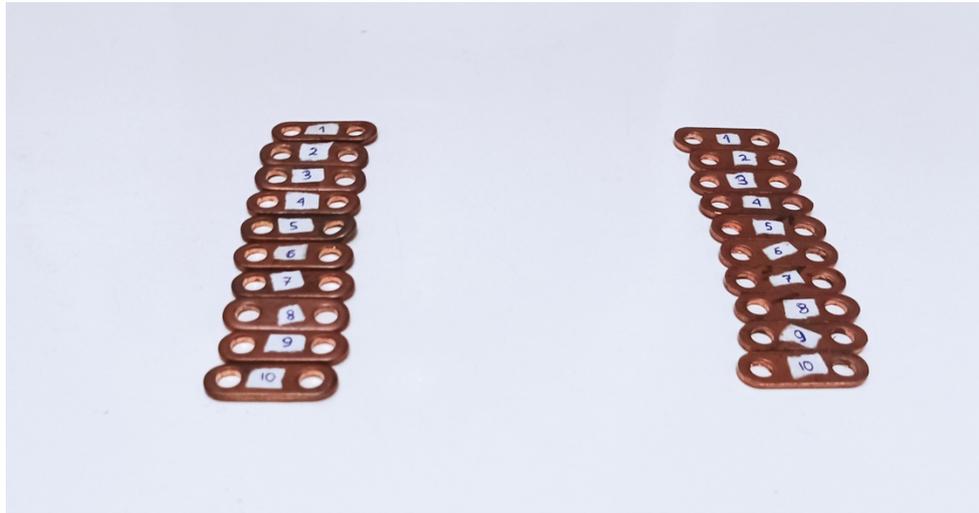


**Gambar 4. General dan Layout Progressive Dies Connection Plate Heater**  
Sumber : Penulis, 2022



**Gambar 5. Die Plate Progressive Dies Connection Plate Heater**  
Sumber: Penulis, 2022

**Hasil dan Pembahasan**



**Gambar 6. Spesimen *Connection Plate Heater* Hasil Produksi Menggunakan *Compound Dies* dan *Progressive Dies***  
 Sumber: Penulis, 2022

Dari 10 spesimen yang telah diambil dari produksi *connection plate heater* menggunakan *compound dies* dan *progressive dies*, didapatkan tabel hasil penelitian sebagai berikut:

**Tabel 1. Ketinggian *Burr* Pada Produksi *Connection Plate Heater* Menggunakan *Compound Dies***

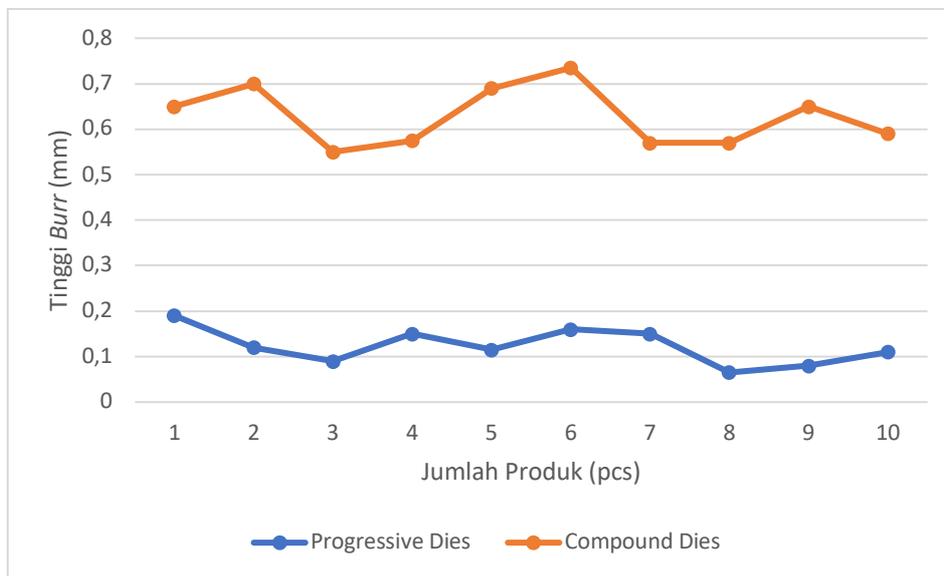
| <b>Produk</b>              | <b><i>Burr Piercing</i><br/>(mm)</b> | <b><i>Burr Blanking</i><br/>(mm)</b> | <b>Rata-rata <i>Burr</i><br/>(mm)</b> |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1                          | 0,65                                 | 0,29                                 | 0,47                                  |
| 2                          | 0,7                                  | 0,29                                 | 0,49                                  |
| 3                          | 0,55                                 | 0,22                                 | 0,39                                  |
| 4                          | 0,58                                 | 0,19                                 | 0,38                                  |
| 5                          | 0,69                                 | 0,17                                 | 0,43                                  |
| 6                          | 0,74                                 | 0,3                                  | 0,52                                  |
| 7                          | 0,57                                 | 0,21                                 | 0,39                                  |
| 8                          | 0,57                                 | 0,23                                 | 0,4                                   |
| 9                          | 0,65                                 | 0,28                                 | 0,47                                  |
| 10                         | 0,59                                 | 0,21                                 | 0,4                                   |
| Rata-rata <i>burr</i> (mm) | 0,63                                 | 0,24                                 | 0,43                                  |

Berdasarkan tabel dari hasil produksi *connection plate heater* menggunakan *compound dies*, diperoleh data rata-rata burr pada proses *piercing* 0,63 mm dengan variasi ketinggian burr dari 0,55 mm sampai 0,74 mm. Rata-rata burr pada proses *blanking* 0,24 mm dengan variasi ketinggian burr 0,17 mm sampai 0,3 mm. Sehingga rata-rata burr dari 10 spesimen *connection plate heater* yang diproduksi menggunakan *compound dies* adalah 0,43 mm dengan variasi ketinggian burr 0,38 mm sampai 0,52 mm.

Tabel 2. Ketinggian Burr Pada Produksi Connection Plate Heater Menggunakan Progressive Dies

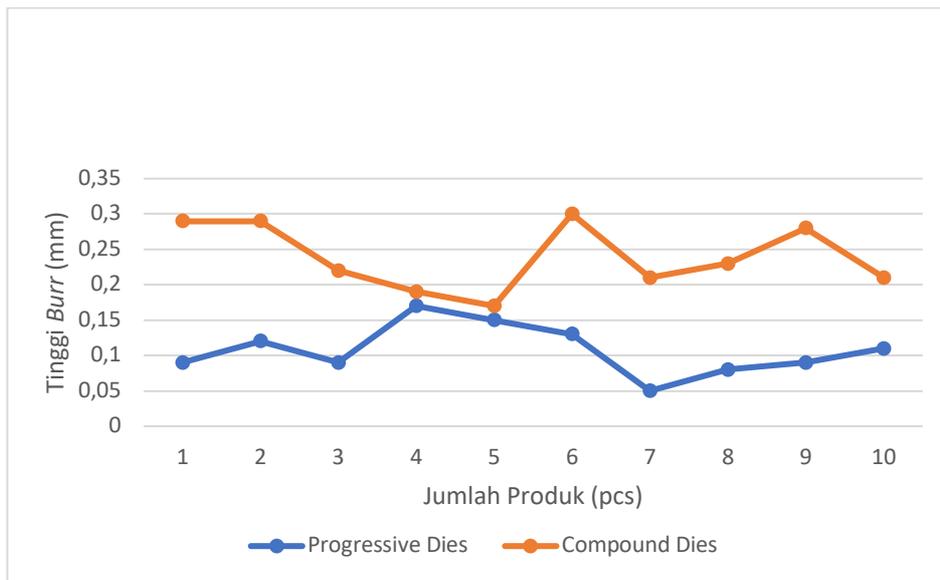
| Produk              | Burr Piercing (mm) | Burr Blanking (mm) | Rata-rata Burr per Produk (mm) |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1                   | 0,19               | 0,09               | 0,14                           |
| 2                   | 0,12               | 0,12               | 0,12                           |
| 3                   | 0,09               | 0,09               | 0,09                           |
| 4                   | 0,15               | 0,17               | 0,16                           |
| 5                   | 0,12               | 0,15               | 0,13                           |
| 6                   | 0,16               | 0,13               | 0,15                           |
| 7                   | 0,15               | 0,05               | 0,1                            |
| 8                   | 0,07               | 0,08               | 0,07                           |
| 9                   | 0,08               | 0,09               | 0,09                           |
| 10                  | 0,11               | 0,11               | 0,11                           |
| Rata-rata Burr (mm) | 0,12               | 0,11               | 0,12                           |

Berdasarkan tabel dari hasil produksi connection plate heater menggunakan progressive dies, diperoleh data rata-rata burr pada proses piercing 0,12 mm dengan variasi ketinggian burr dari 0,07 mm sampai 0,19 mm. Rata-rata burr pada proses blanking 0,11 mm dengan variasi ketinggian burr 0,05 mm sampai 0,17 mm. Sehingga rata-rata burr dari 10 spesimen connection plate heater yang diproduksi menggunakan compound dies adalah 0,12 mm dengan variasi ketinggian burr 0,07 mm sampai 0,16 mm.

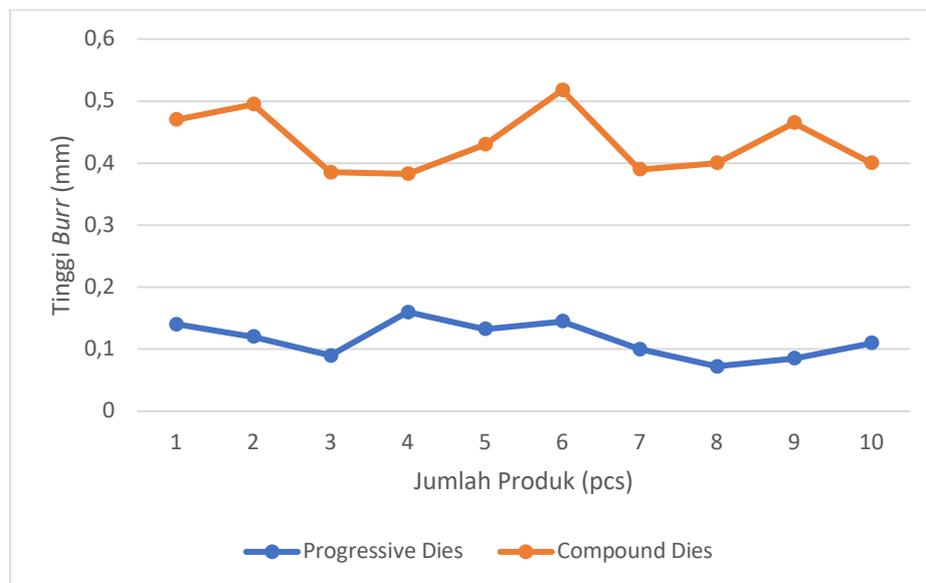


Gambar 7. Grafik Perbandingan Burr Hasil Proses Piercing pada Pembuatan Connection Plate Heater dengan Menggunakan Compound Dies dan Progressive Dies

Sumber: Penulis, 2022



**Gambar 8. Grafik Perbandingan Burr Hasil Proses *Blanking* pada Pembuatan *Connection Plate Heater* dengan Menggunakan *Compound Dies* dan *Progressive Dies***  
 Sumber: Penulis, 2022



**Gambar 9. Grafik Perbandingan Rata-rata Burr pada Pembuatan *Connection Plate Heater* dengan Menggunakan *Compound Dies* dan *Progressive Dies***  
 Sumber: Penulis, 2022

Grafik diatas menunjukkan bahwa hasil produksi *connection plate heater* menggunakan *progressive dies* menghasilkan ketinggian *burr* yang lebih kecil dibandingkan dengan produksi *connection plate heater* menggunakan *compound dies*. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi ketinggian *burr* adalah *clearance* (Ramsi et al., 2023). Dengan pemilihan *clearance* yang tepat, maka akan diperoleh produk dengan ketinggian *burr* yang kecil. Untuk mendapatkan *clearance* yang tepat kita harus melakukan perhitungan *clearance* berdasarkan tebal *material* dan jenis *material* yang akan dipotong (Agustin et al., 2024)(Mrihrenaningtyas, 2016)(Rohman et al., 2023).

Berdasarkan grafik diatas maka dapat disimpulkan salah penyebab ketinggian *burr* adalah *clearance* yang kurang tepat. Kesalahan *clearance* pada *dies* dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perhitungan *clearance* yang salah, melakukan *grinding* pada keliling *dies* atau *punch* sehingga *clearance* semakin besar, and melakukan *grinding* pada *punch holder* sehingga titik *center* dari *punch holder* hingga *dies* tidak *center* (Kurniawan, 2018). Faktor lain yang dapat mempengaruhi ketinggian *burr* adalah *dies* atau *punch* yang sudah tumpul (Suryadi, 2013)(Pratama & Febriantoko, 2020)(Efendi, 2013). Ketika *dies* atau *punch* sudah mengalami keausan maka perlu dilakukan proses *grinding* pada permukaan *dies* dan *punch* tujuannya agar *dies* dan *punch* kembali tajam lagi, sehingga hasil potongan antara *punch* dan *dies* juga akan kembali normal.

### Kesimpulan

Rancangan *progressive dies* menghasilkan rata-rata ketinggian *burr* dari 10 spesimen yang lebih kecil yaitu 0,12 mm, sedangkan rancangan *dies* lama (*compound dies*) menghasilkan *burr* yang lebih tinggi yaitu 0,43 mm. Faktor yang mempengaruhi tingginya *burr* pada *compound dies* adalah penggunaan *clearance* yang kurang tepat., sehingga perlunya pemahaman bagi seorang *dies maker* agar mengetahui batasan-batasan dalam merancang dan *men-design* sebuah *dies*. Rancangan *progressive dies* juga lebih cocok untuk digunakan pada *auto feeder* dibandingkan dengan rancangan *compound dies*. Karena dalam proses produksinya, *progressive dies* dirancang dengan menerapkan sistem *drop through blanking die* sedangkan *compound dies* masih membutuhkan operator untuk mengeluarkan produk hasil *punch* dari *dies*-nya. Sistem *drop thorough blanking die* adalah sistem yang membuat hasil pemotongan akan jatuh ke bagian bawah dari die melewati lubang bawah *dies* dan masuk ke tempat penampungan.

### BIBLIOGRAFI

- Agustin, D., Syihab, I., Arohman, A. W., Solih, E. S., & Sumasto, F. (2024). Analisis Pengaruh Clearance terhadap Hasil Potong pada Proses Stamping Produk Member Floor Side Inner LH. *Journal Serambi Engineering*, 9(1), 7603–7608.
- Arief Rahman P, A. R. P., & Abdul Khahir, A. K. (2021). *Modifikasi Sistem Kontrol Forklift berbasis PLC (Studi Kasus: PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Makassar New Port)*. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Efendi, R. (2013). *Pekerjaan dasar teknik otomotif untuk SMK kelas X semester 1*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Haryanti, N. H. (2017). *Potensi serat alam sebagai material komposit*. Lambung Mangkurat University Press.
- Indrayani, L. (2021). Konsep Circular Economy Untuk Mewujudkan Industri Batik Yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan Dan Batik*, 3(1), 1–3.
- Kurniawan, M. (2018). *Analisis kekasaran permukaan dan getaran pada pemesinan bubut menggunakan pahat putar modular (Modular Rotary Tools) Untuk Material Titanium 6AL-4V ELI*.
- Marsudi, M. (2023). *The application of mathematical model to analyze production system in a manufacturing industry*.
- Mrihrenaningtyas, B. S. (2016). Progressive Dies Untuk Meningkatkan Daya Saing

- Produk Pengunci Sabuk. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1).
- Pratama, A. B., & Febriantoko, B. W. (2020). *Analisis Pengaruh Variasi Penampang Punch Berdiameter 5 mm Terhadap Panjang Burr Pada Panci Aluminium Seri 1100 Produk Metal Spinning*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramsi, R. M., Rusli, M., & Bur, M. (2023). The Analysis of Loosening of Bolt Connection Due to Structural Vibration Through Changes in Dynamic Characteristics. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(1), 56–62.
- Rohman, R., Maulana, M., & Rajab, D. A. (2023). Perancangan Compound Dies Pada Corner Flange Ducting Berbantuan ANSYS R19. 0. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 13(3), 201–209.
- Saktiawati, A. M. I. (2021). *Diagnosis dan terapi tuberkulosis secara inhalasi*. UGM Press.
- Suryadi, V. Y. (2013). *Pengaruh ketebalan material dan clearance progressive dies terhadap kualitas produk ring M7*.
- Sutisna, N. A. (2021). Rancang Bangun Mesin Uji Universal untuk Pengujian Tarik dan Tekuk Bertenaga Hidrolik. *Jurnal Teknik Mesin Dan Mekatronika (Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics)*, 6(1), 32–41.
- Uwamaretatyalovi, A. (2011). *Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Dengan Variasi Bahan Pengisi Manitol-Sorbitol*.
- Vinanja, S. N. (2023). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan PH Berbasis Iot pada Proses Fermentasi Anaerob Kopi Arabika Argopuro*.

---

**Copyright holder:**

Silvester Lam, Sobron Lubis, Rosehan (2024)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

